

آزمایش شماره 6 (صفحه 19) : بررسی مدار پل وتسون

نام و نام خانوادگی دانشجو : رحمت اله انصاری

شماره دانشجویی : 9912377331

روز وساعت کلاس : چهارشنبه ساعت 16

تحلیل نظر

R(k)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{100}(V)$	0.149	0.08181	0.05454	0.04334	0.02393	0.01212	0.00228	-	-	-
								0.00165	0.00834	0.01207
$I_{100}(mA)$	1.49	0.8181	0.5454	0.4334	0.2393	0.1212	0.0228	0.0165-	0.0834-	0.1207-

* اثبات صفحه اول ...

* نظری صفحه دوم ...

موضوع: تاریخ: / /

این اثبات به نام اثبات است که می بیند:

آزمایش شماره 6: پل وتستون

با توجه به گره A پس ولتاژ در آنجا 0 ولت است.

در آن طرف منبع ولتاژ را گره مربع بگیریم

آنگاه ولتاژ C برابر است با ولتاژ R_2 یا همان $5.6k$ اهم و ولتاژ D برابر است با ولتاژ R_4 یا همان $3.3k$ اهم.

$V_B = 0 \rightarrow V_C = V_{R_2}$ و $V_D = V_{R_4}$

پس می توانیم به صورت زیر در نظر بگیریم: ($V_s = 10V$)

$$V_C = V_{R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_s$$

$$V_D = V_{R_4} = \frac{R_4}{R_3 + R_4} V_s$$

پس می توانیم مقادیر با هم برابر می شود این است:

$$V_{out} = V_C - V_D = 0$$

$$\rightarrow V_C = V_D \quad (1)$$

پس (2)

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} V_s = \frac{R_4}{R_3 + R_4} V_s$$

$$\Rightarrow R_2(R_3 + R_4) = R_4(R_1 + R_2)$$

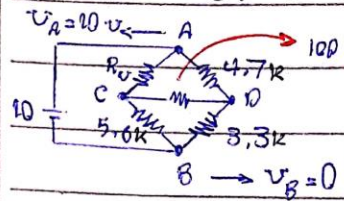
$$R_2 R_3 + R_2 R_4 = R_4 R_1 + R_4 R_2 \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

پس می توانیم بنویسیم $R_x = \frac{3.3k \times R_1}{5.6k}$

اثبات شد
it was proved

موضوع: تاریخ: / /

برای تکمیل مقادیر ولتاژها و تراز دوس را من با هم میزنم باقی مانده $I = \frac{V}{R}$



($R = 100 \Omega$ به جای 100Ω)

$$KCL(C): \frac{V_C - 10}{R_v} + \frac{V_C - V_D}{100} + \frac{V_C}{5.6k} = 0$$

$$KCL(D): \frac{V_D - 10}{4.7k} + \frac{V_D - V_C}{100} + \frac{V_D}{3.3k} = 0$$

$V_{100} = V_C - V_D$
Answers
 $I_{100} = \frac{V_{100}}{100}$

$$\left(-\frac{1}{100}\right)V_C + \left(\frac{1}{4.7k} + \frac{1}{3.3k} + \frac{1}{100}\right)V_D = \frac{10}{4.7k}$$

$$\left(\frac{1}{R_v} + \frac{1}{100} + \frac{1}{5.6k}\right)V_C + \left(-\frac{1}{100}\right)V_D = \frac{10}{R_v}$$

$$\begin{array}{c|c|c} -\frac{1}{100} & \frac{1}{4.7k} + \frac{1}{3.3k} + \frac{1}{100} & V_C \\ \hline \frac{1}{R_v} + \frac{1}{100} + \frac{1}{5.6k} & -\frac{1}{100} & V_D \end{array} \Rightarrow \begin{array}{c|c} \frac{10}{4.7k} & \frac{10}{R_v} \\ \hline V_C & V_D \end{array} \Rightarrow 0.002128$$

$R_v = 1k$	$t = 0.0112$	$V_{100} = 0.112$	$I = 1.12m$
$R_v = 2k$	$t = 0.0107$	$V_{100} = 0.08181$	$I = 0.81m$
$R_v = 3k$	$t = 0.01051$	$V_{100} = 0.05454$	$I = 0.5454m$
$R_v = 4k$	$t = 0.0104$	$V_{100} = 0.04334$	$I = 0.4334m$
$R_v = 5k$	$t = 0.01037$	$V_{100} = 0.02393$	$I = 0.2393m$
$R_v = 6k$	$t = 0.01035$	$V_{100} = 0.01212$	$I = 0.1212m$
$R_v = 7k$	$t = 0.01032$	$V_{100} = 0.00228$	$I = 0.0228m$
$R_v = 8k$	$t = 0.01030$	$V_{100} = -0.00165$	$I = -0.0165m$
$R_v = 9k$	$t = 0.01029$	$V_{100} = -0.00834$	$I = -0.0834m$
$R_v = 10k$	$t = 0.01028$	$V_{100} = -0.01207$	$I = -0.1207m$

توجه: اگر R_v را به هم وصل کنیم، $I_{100} = 0$

$$V_{100} = 0 \rightarrow I_{100} = 0$$

$$R_v = \frac{4.7k \times 5.6k}{3.3k} = 7.9754576$$

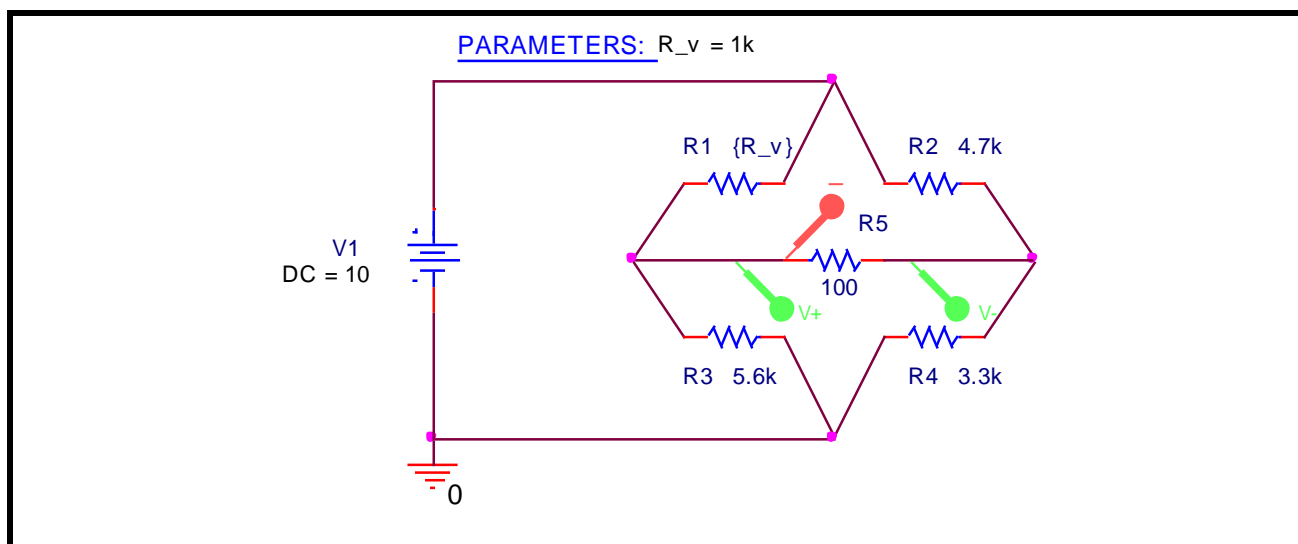
ی آزمایش (0.5 نمره):

تحلیل شبیه سازی (0.5 نمره):

R(k)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{100}(mV)$	151.004	92.341	59.782	39.074	24.743	14.236	6.2027	0.130177-	5.2705-	9.510-
$I_{100}(mA)$	1.51	0.923411	0.597817	0.390737	0.247426	0.142359	0.06203	-0.0013788	0.052703-	0.095098-

نمودار تحلیل صفحه بعد ...

تصویر شبیه سازی مربوط به نمودار:

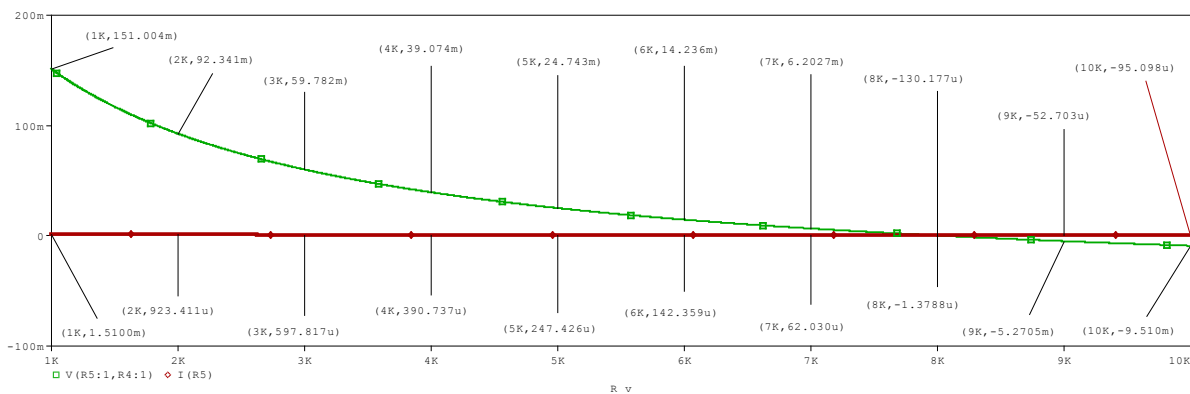


پرسش:

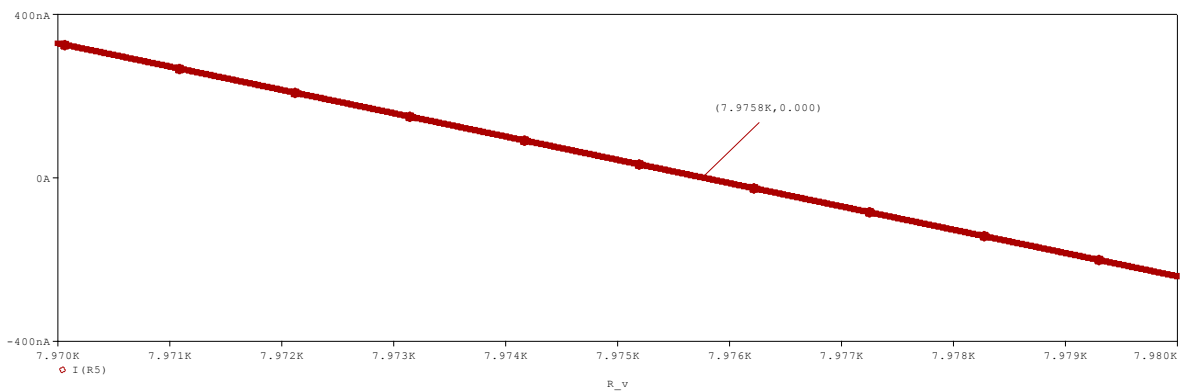
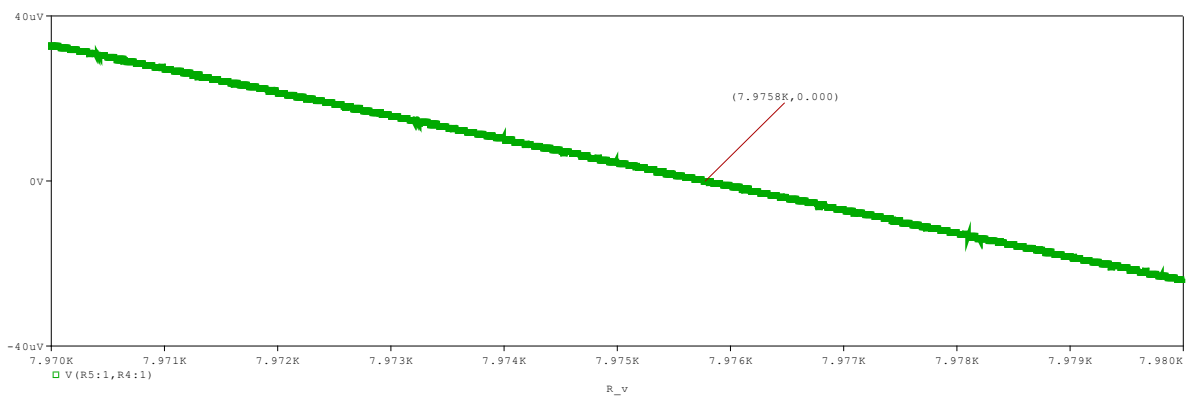
رابطه تعادل را ذکر و اثبات کنید؟ در ابتدای بخش نظری

* نمودار تحلیل

در اینجا نمودار تحلیل صفحه قبل را می بینیم. اگر کمی دقت کنیم می بینیم اگر نمودار جریان مان را 100 برابر کنیم دقیقاً بر روی نمودار ولتاژ قرار می گیرد. (طبق قانون $V = IR$)



اگر اینکرممنت تحلیل را دقیق تر و بازه را کوچک تر کنیم می بینیم که در مقاومت 7.9758K هم ولتاژ و هم جریان مقاومت 100 اهمی صفر می شود و به طور کلی پل وتستون مقاومت وسط را غیر فعال می کند.



* درصد خطا ...

R(k)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{100}(V)$	0.149	0.08181	0.05454	0.04334	0.02393	0.01212	0.00228	0.00165-	0.00834-	0.01207-
$I_{100}(mA)$	1.49	0.8181	0.5454	0.4334	0.2393	0.1212	0.0228	0.0165-	0.0834-	0.1207-
$V_{100}(mV)$	151.004	92.341	59.782	39.074	24.743	14.236	6.2027	0.130177-	5.2705-	9.510-
$I_{100}(mA)$	1.51	0.923411	0.597817	0.390737	0.247426	0.142359	0.06203	-0.0013788	0.052703-	0.095098-
خطا $V_{100}(V)$	9%	10%	9.6%	12%	7%	8%	11%	9%	7%	9%
خطا $I_{100}(mA)$	9%	10%	9.6%	12%	7%	8%	11%	9%	7%	9%

به علت دترمینان گیری غیر دقیق درصد خطا زیاد شد!

نقطه بالانس در پل وتستون هم با خطای 0.0005 درصد می باشد.

با تشکر ...